

대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0040550

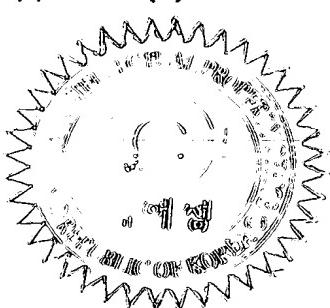
Application Number

출원년월일 : 2003년 06월 23일

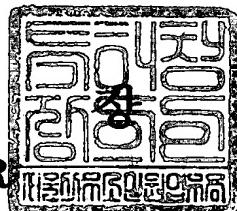
Date of Application

출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.

2003 년 07 월 16 일



특허청
COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.06.23
【발명의 명칭】	프리즘 시트, 이의 제조 방법 및 이를 이용한 액정표시장치
【발명의 영문명칭】	PRISM SHEET, METHOD FOR MANUFACTURING THEREOF AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE USING THE SAME
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	박영우
【대리인코드】	9-1998-000230-2
【포괄위임등록번호】	1999-030203-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	한병웅
【성명의 영문표기】	HAN, Byung Woong
【주민등록번호】	730523-1148616
【우편번호】	405-827
【주소】	인천광역시 남동구 구월1동 201-174
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이정환
【성명의 영문표기】	LEE, Jeong Hwan
【주민등록번호】	680702-1069614
【우편번호】	442-708
【주소】	경기도 수원시 팔달구 매탄1동 매탄주공4단지아파트 401동 206호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박종대
【성명의 영문표기】	PARK, Jong Dae

【주민등록번호】 580916-1058418
【우편번호】 120-180
【주소】 서울특별시 서대문구 창천동 474번지 301호
【국적】 KR
【우선권주장】
【출원국명】 KR
【출원종류】 특허
【출원번호】 10-2002-0069777
【출원일자】 2002.11.11
【증명서류】 첨부
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대
리인 박영
우 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 27 면 27,000 원
【우선권주장료】 1 건 26,000 원
【심사청구료】 0 항 0 원
【합계】 82,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

휘도 및 시야각을 개선한 프리즘 시트, 이의 제조 방법 및 이를 이용한 액정표시장치가 개시되어 있다. 광을 집광 하여 액정표시장치로 제공하는 기능을 갖는 프리즘 형상의 집광부의 피크 부분의 내각을 둔각의 각도를 갖도록 변경함과 동시에 집광부의 내각의 크기에 대응하여 집광부의 광 굴절률을 변경하여 램프에서 발생한 광의 집광 효율을 증가시킨다. 램프에서 발생한 광의 집광 효율을 증가시켜 디스플레이 장치를 평가하는데 큰 요소로 작용하는 휘도 특성 및 디스플레이 장치를 평가하는데 또 다른 큰 요소로 작용하는 시야각 특성을 향상시킨다.

【대표도】

도 11

【색인어】

프리즘 시트

【명세서】**【발명의 명칭】**

프리즘 시트, 이의 제조 방법 및 이를 이용한 액정표시장치{PRISM SHEET, METHOD FOR MANUFACTURING THEREOF AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE USING THE SAME}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 프리즘 시트를 도시한 개념도이다.

도 2는 종래 프리즘 시트와 입사광의 관계를 도시한 개념도이다.

도 3은 종래 집광부의 피크 부분 사이각이 90° 인 프리즘 시트가 적용된 액정표시장치의 개념도이다.

도 4는 도 3의 확산판의 상면에서 정면 휘도를 측정한 그래프이다.

도 5는 도 4의 90° 및 270° 절단한 상태에서의 휘도 그래프이다.

도 6은 종래 또 다른 액정표시장치의 개념도이다.

도 7은 종래 에지형 액정표시장치에서 사용되던 프리즘 시트를 직하형 액정표시장치에 적용하였을 때, 시야각 분포를 도시한 그래프이다.

도 8은 도 7의 90° 및 270° 부분에서의 휘도를 도시한 그래프이다.

도 9는 본 발명에 의한 프리즘 시트의 부분 절개 사시도이다.

도 10은 도 9의 A 부분 확대도이다.

도 11은 본 발명의 일실시예에 의한 프리즘 시트의 측면도이다.

도 12는 본 발명의 일실시예에 의한 프리즘 시트 중 어느 1 개의 집광부를 도시한 개념도이다.

도 13은 본 발명에 의한 프리즘 시트의 피크 부분에 곡률을 형성한 것을 도시한 개념도이다.

도 14는 본 발명에 의한 프리즘 시트의 후면에 베이스 필름을 형성한 것을 도시한 개념도이다.

도 15는 본 발명의 일실시예에 의해 프리즘 시트를 제조하는 첫 번째 과정을 도시한 개념도이다.

도 16은 광 굴절 박막에 집광부를 형성하는 과정을 도시한 공정도이다.

도 17은 본 발명의 일실시예에 의한 프리즘 시트를 이용한 액정표시장치가 도시되어 있다.

도 18은 프리즘 시트로부터 출사된 광의 시야각을 정면 부분에서 측정한 그래프이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<19> 본 발명은 프리즘 시트, 이의 제조 방법 및 이를 이용한 액정표시장치에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 휙도 및 시야각 특성을 크게 향상시킨 프리즘 시트, 이의 제조 방법 및 이를 이용한 액정표시장치에 관한 것이다.

<20> 프리즘 시트(prism sheet)는 액정표시장치(Liquid Crystal Display device, LCD)에 사용되는 광학 시트로 널리 알려져 있다. 예를 들면, 미합중국 특히

6,354,709호, "OPTICAL FILM"에는 광을 집광 하는 기능 및 액정표시 패널(LCD panel)의 화소 패턴(pixel pattern)과 간섭되어 발생하는 모아레(moire)를 방지하는 기능을 갖는 프리즘 시트가 설명되어 있다.

- <21> 프리즘 시트는 디스플레이 휘도를 높이기 위해 대부분의 액정표시장치에 적용 될 정도로 폭넓게 사용되고 있다.
- <22> 도 1은 종래 프리즘 시트를 도시한 개념도이다.
- <23> 도 1을 참조하면, 종래 프리즘 시트(100)는 매우 단순한 구성을 갖는다. 프리즘 시트(100)는 매끈한 광입사면(110), 뉘어진 삼각 기둥 형상을 갖는 복수개의 집광부(116)가 형성된 광출사면(120) 및 광입사면(110)과 광출사면(120)을 연결하는 측면(130)을 갖는다.
- <24> 이때, 집광부(116) 중 상호 마주보며 연결된 2 개의 면을 제 1 집광면(112) 및 제 2 집광면(114)이라 정의하기로 한다. 종래 프리즘 시트(100)는 제 1 집광면(112) 및 제 2 집광면(114)의 피크 부분에서의 사이각이 90° 에서 최적화되어 있다.
- <25> 도 2는 종래 프리즘 시트와 입사광의 관계를 도시한 개념도이다.
- <26> 도 2를 참조하면, 프리즘 시트(100)는 광입사면(110)으로 입사되는 입사광(140)과 제 1 집광면(112) 또는 입사광(140)과 제 2 집광면(114)이 이루는 각도에 따라서 입사광(140)을 반사시키거나 집광 하여 투과시킨다.
- <27> 예를 들면, 프리즘 시트(100)의 집광부(116)의 피크 부분 사이각이 90° 이고, 입사광(140)이 광입사면(110)에 대하여 직각에 가까운 각도로 제 1 집광면(112)에 도달한다고 가정하였을 때, 입사광(140)은 스넬의 법칙에 의해 광입사면(110)을 그대로 통과하여

제 1 집광면(112)에 도달한다. 제 1 집광면(112)에 도달한 입사광(140)은 제 2 집광면(114)으로 직각 반사된다. 이후, 입사광(140)은 제 2 집광면(114)에서 다시 반사된 후 광입사면(110)을 통하여 출사된다.

<28> 즉, 프리즘 시트(100)의 집광부(116)의 피크 부분 사이각이 90° 이고, 입사광(140)이 광입사면(110)과 90° 의 각도로 제 1 집광면(112)에 도달할 경우, 입사광(140)은 프리즘 시트(100)를 통과하지 못한다.

<29> 다르게, 프리즘 시트(100)의 집광부(116)의 피크 부분 사이각이 90° 이고, 입사광(150)이 광입사면(100)에 대하여 예각으로 제 1 집광면(112)에 도달할 경우, 프리즘 시트(100)로 입사된 입사광(150)은 비로소 프리즘 시트(100)로부터 출사될 수 있다.

<30> 이와 같은 프리즘 시트(100)와 입사광의 관계에 따라서, 프리즘 시트(100)의 집광부(116)의 피크 부분 사이각이 90° 로 최적화된 프리즘 시트(100)는 도광판을 사용하는 액정표시장치에 매우 적합하다.

<31> 도 3은 종래 집광부의 피크 부분 사이각이 90° 인 프리즘 시트가 적용된 액정표시장치의 개념도이다.

<32> 도 3을 참조하면, 종래 액정표시장치(200)는 램프(210), 도광판(220), 확산판(230), 프리즘 시트(100) 및 액정표시패널(250)로 구성된다. 램프(210)에서 발생한 광은 도광판(220), 확산판(230) 및 프리즘 시트(100)를 경유하여 액정표시패널(250)로 공급된다.

<33> 이때, 램프(210)는 액정표시장치(200)의 부피를 감소시키기 위하여 도광판(220)의 측면(222)쪽에 배치되어 도광판(220)의 측면(222)으로 광을 공급한다. 이와 같은 액정표

시장치(200)는 에지형 액정표시장치라 불린다. 도광판(220)은 공급된 광을 확산판(230)을 향하여 출사하는데, 이때, 도광판(220)으로부터 출사된 광 중 대부분은 도광판(220)의 출사면(224)에 대하여 예각(acute angle)을 갖는다.

<34> 도 4는 도 3의 확산판의 상면에서 정면 휘도를 측정한 그래프이다. 도 5는 도 4의 90° 및 270° 를 절단한 상태에서의 휘도 그래프이다.

<35> 도 4 또는 도 5의 그래프를 참조하면, 도광판(220)의 표면으로부터 출사된 광은 대부분 도광판(220)의 표면에 대하여 수직인 정면 O 로부터 약 30° 정도 기울어진 양쪽 방향으로 출사된다. 도 4에는 최대 휘도가 관측되는 부분에 도면부호 L1 및 L2로 도시되어 있다. 도 5를 참조하면, 도광판의 정면 O 로부터 약 30° 정도 기울어진 2 곳에서 휘도 C가 관측된다. 이때, 정면 O 부분에서는 휘도 C 보다 낮은 휘도 D가 관측된다.

<36> 이와 같이 정면 휘도가 정면에 대하여 주변부보다 낮을 경우, 디스플레이 품질이 저하되기 때문에 도광판(220)의 상면에는 정면 휘도를 향상하기 위한 확산판(230)이 형성된다.

<37> 그러나, 확산판(230)만으로는 정면 휘도를 크게 향상시키기 어렵기 때문에 확산판의 상면에는 프리즘 시트(100)가 배치된다.

<38> 프리즘 시트(100)는 프리즘 시트(100)의 광입사면(110)에 대하여 예각으로 입사된 광을 굴절시켜 정면 휘도를 크게 향상시킨다. 이처럼 프리즘 시트(100)에 의하여 정면 휘도를 증가시키기 위해서는 프리즘 시트(100)의 제 1 집광면(112) 및 제 2 집광면(114)의 각도를 90° 로 조절하는 것이 바람직하다.

<39> 도 6은 종래 또 다른 액정표시장치의 개념도이다.

- <40> 도 6에 도시된 종래 액정표시장치는 복수개의 램프가 병렬 방식으로 배치된 직하형 액정표시장치이다.
- <41> 직하형 액정표시장치(300)는 램프(310), 확산판(320), 도 1에 도시된 프리즘 시트(100) 및 액정표시패널(330)로 구성된다. 직하형 액정표시장치(300)의 광 경로는 램프(310), 확산판(320), 프리즘 시트(100) 및 액정표시패널(100)이다.
- <42> 램프(310)는 액정표시패널(330)의 하부에 병렬 방식으로 배치되기 때문에 램프(310)에서 발생하여 확산판(320)을 통과한 광은 대부분 프리즘 시트(100)의 광입사면에 대하여 수직 방향을 갖고, 나머지 소수 광은 프리즘 시트(100)의 광입사면(110)에 대하여 예각을 갖는다.
- <43> 직하형 액정표시장치는 에지형 액정표시장치와 광 경로가 매우 상이하다. 에지형 액정표시장치의 램프에서 발생한 대부분의 광은 프리즘 시트의 광입사면에 대하여 경사지게 입사되고, 직하형 액정표시장치의 램프에서 발생한 대부분의 광은 프리즘 시트의 광입사면에 대하여 수직 방향으로 입사된다.
- <44> 직하형 액정표시장치에 사용된 프리즘 시트(100)의 제 1 집광면(112) 및 제 2 집광면(114)의 사이각이 90° 일 경우, 확산판(230)으로부터 출사된 광은 프리즘 시트(100)에서 반사된 후, 다시 확산판(230)으로 향한다. 확산판(230)으로 향한 광은 확산판(230)에서 산란되어 소멸되어 손실된다.
- <45> 이는 간단한 실험으로도 입증되는 바, 제 1 집광면(112) 및 제 2 집광면(114)의 사이각이 90° 인 프리즘 시트(230)의 광입사면에 대하여 90° 의 각도로 직진하는 광을 주사

할 경우, 램프(310)에서 발생한 광의 상당량이 프리즘 시트로부터 반사되고 일부만이 프리즘 시트를 통과하는 것을 알 수 있다.

<46> 결국, 에지형 액정표시장치에서 사용하던 프리즘 시트를 직하형 액정표시장치에 그대로 적용할 경우, 휘도 및 시야각이 크게 저하되고, 휘도 및 시야각이 저하될 경우 직하형 액정표시장치의 디스플레이 성능 또한 크게 저하된다.

<47> 도 7은 종래 에지형 액정표시장치에서 사용되던 프리즘 시트를 직하형 액정표시장치에 적용하였을 때, 시야각 분포를 도시한 그래프이다. 도 8은 도 7의 90° 및 270° 부분에서의 휘도를 도시한 그래프이다.

<48> 도 7 또는 도 8을 참조하면, 직하형 액정표시장치의 정면에서는 에지형 액정표시장치에 비하여 적은 양의 광만이 통과한다. 이는 앞서 언급하였듯이 프리즘 시트에서 대부분의 광이 반사되었기 때문이다.

<49> 또한, 도 6 내지 도 8의 그래프를 참조하면, 확산판(320)으로부터 프리즘 시트(100)에 대하여 수직에 가깝게 입사된 광의 일부는 프리즘 시트와 거의 평행한 방향으로도 출사된다. 이 부분은 도 7에 도면부호 L3, L4로 도시되어 있고, 도 8에는 도면부호 F 또는 도면부호 G로 도시되어 있다. 프리즘 시트와 거의 평행한 방향으로 출사되는 광은 디스플레이에 이용할 수 없다. 따라서, 프리즘 시트의 집광부의 사이각이 90°인 프리즘 시트는 직하형 액정표시장치에 적용하기 곤란하다.

<50> 미합중국 특허 6,354,709 "OPTICAL FILM"에는 프리즘 시트의 제 1 집광면 및 제 2 집광면의 각도를 70° ~ 110°로 연장한 기술도 개시되어 있다. 그러나, 미합중국 특허 6,354,709에 의하여 프리즘 시트의 광 굴절률을 1.586으로 고정한 상태에서 제 1 집광면

및 제 2 집광면의 각도를 90° 에서 110° 까지 증가시키더라도 휘도 개선 효과는 극히 작다. 이는 프리즘 시트의 광 굴절률 및 제 1 집광면 및 제 2 집광면에서의 각도가 프리즘 시트의 광학적 특성을 결정하기 때문이다. 그러나, 미합중국 특허 6,354,709에서는 광 굴절률을 고려하지 않았기 때문에 여전히 많은 문제점을 갖고 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<51> 따라서, 본 발명은 이와 같은 종래 기술의 문제점을 감안한 것으로, 본 발명의 제 1 목적은 광 굴절률 및 집광면의 사이각을 변경하여 시야각 및 휘도를 높인 프리즘 시트를 제공한다.

<52> 본 발명의 제 2 목적은 광 굴절률 및 집광면의 사이각을 변경하여 시야각 및 휘도를 높인 프리즘 시트의 제조 방법을 제공한다.

<53> 본 발명의 제 3 목적은 광 굴절률 및 집광면의 사이각을 변경한 프리즘 시트를 이용하여 시야각 및 휘도가 개선된 고품질 액정표시장치를 제공함에 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<54> 이와 같은 본 발명의 제 1 목적을 구현하기 위하여, 본 발명은 광이 입사되는 광입사면, 광입사면과 마주보며 제 1 구간에서는 경사진 제 1 집광면, 제 1 집광면과 연결되며 제 1 구간과 연결된 제 2 구간에서는 역경사진 제 2 집광면을 포함하는 집광부가 반복하여 형성된 광출사면, 광출사면과 광입사면을 연결하는 측면을 포함하며, 집광부의 제 1 집광면 및 제 2 집광면이 이루는 사이각은 둔각의 각도를 갖는 프리즘 시트를 제공한다.

<55> 또한, 본 발명의 제 2 목적을 구현하기 위하여, 본 발명은 외부에서 가해진 차극에 의하여 경화되는 조건성 경화 물질을 포함하는 유동성 광 굴절 물질을 박막 형태로 가공하는 단계, 박막에, 제 1 구간에서는 경사진 제 1 집광면, 제 1 구간과 연결된 제 2 구간에서는 역경사진 제 2 집광면이 반복하여 형성되고, 제 1 집광면 및 제 2 집광면의 사이각은 둔각인 집광부를 형성하는 단계 및 조건성 경화 물질을 경화시키는 단계를 포함하는 프리즘 시트의 제조 방법 제공한다.

<56> 또한, 본 발명의 제 3 목적을 구현하기 위하여 본 발명은 제 1 광을 발생하는 적어도 1 개의 램프가 병렬 배치된 램프 어셈블리, 제 1 광을 공급받아 확산된 제 2 광을 출사하는 확산 부재, 확산 부재의 상부에 배치되어 제 2 광이 입사되는 광입사면, 제 2 광 중 광입사면에 대하여 실질적으로 직각에 가까운 제 3 광을 집광 하여 출사하기 위하여 제 1 구간에서는 경사면을 갖는 제 1 집광면, 제 1 집광면과 연결되며 제 1 구간과 연결된 제 2 구간에서는 역경사면을 갖는 제 2 집광면을 포함하는 집광부가 반복하여 형성되며 제 1 집광면 및 제 2 집광면이 이루는 사이각이 둔각인 광출사면 및 광출사면 및 광입사면을 연결하는 측면을 포함하는 프리즘 시트 및 광출사면으로부터 출사된 제 4 광을 정보가 포함된 제 5 광으로 변환하는 액정표시패널을 포함하는 액정표시장치를 제공한다.

<57> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하고자 한다.

<58> 도 9는 본 발명에 의한 프리즘 시트의 부분 절개 사시도이다. 도 10은 도 9의 A 부분 확대도이다.

- <59> 도 10 또는 도 9를 참조하면, 프리즘 시트(400)는 광입사면(410), 광출사면(420) 및 측면(430)으로 구성된다.
- <60> 광입사면(410)은 램프 등에서 발생한 광이 입사되며, 매끄러운 면으로 구성된다. 광출사면(420)은 광입사면(410)과 마주보는 관계를 갖으며, 측면(430)은 광출사면(420)과 광입사면(410)을 연결한다.
- <61> 광출사면(420)은 광출사면(420)으로부터 연속하여 돌출된 복수개의 집광부(440)를 포함한다. 집광부(440)는 다시 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)으로 구성된다. 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)은 광출사면(420)에 교대로 형성된다.
- <62> 도 11은 본 발명의 일실시예에 의한 프리즘 시트의 측면도이다.
- <63> 도 11을 참조하면, 제 1 집광면(442)은 광출사면(420) 중 제 1 길이를 갖는 제 1 구간에 걸쳐 형성된다. 제 1 집광면(442)은 제 1 높이 H1을 갖으며, 제 1 구간에서는 경사지도록 형성된다. 이때, 제 1 집광면(442)은 광입사면(410)에 대하여 시계 반대 방향의 경사각을 갖는다.
- <64> 제 2 집광면(445)은 제 1 구간으로부터 제 1 길이로 연장된 제 2 구간에 형성된다. 제 2 집광면(445)은 광출사면(420)으로부터 제 1 높이 H1을 갖는 제 1 집광면(442)의 단부와 연결된다. 따라서, 제 2 집광면(445)은 제 1 높이 H1로부터 점차 높이가 낮아져 상기 광출사면(420)에 도달하도록 역경사지게 형성된다. 이때, 제 2 집광면(445)은 광입사면(410)에 대하여 시계 방향의 역경사각을 갖는다. 광입사면(410)에 대하여 제 1 집광면(442)의 경사각 및 광입사면(410)에 대하여 제 2 집광면(445)의 역경사각은 동일하다.

- <65> 한편, 각각의 집광부(440)에 포함된 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)이 이루는 사이각은 둔각(obtuse angle)을 갖는다. 또한, 프리즘 시트(400)는 집광부(440)의 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)이 이루는 사이각의 크기에 비례하여 증가하는 광 굴절률을 갖는다.
- <66> 이처럼 프리즘 시트(400)의 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)의 사이각을 둔각으로 형성할 경우, 광입사면(410)에 대하여 실질적으로 90° 에 가깝게 입사되는 광은 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)에서 집광 된 후 출사된다.
- <67> 이를 구현하기 위하여, 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)이 이루는 사이각은 90° 보다는 크고, 140° 보다는 작다. 바람직하게 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)이 이루는 사이각은 110° 보다는 크고 140° 이하가 되도록 하는 것도 바람직하다. 또한, 집광부(440)의 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)이 이루는 사이각에 따라서, 집광부(440)의 광 굴절률은 $1.40 \sim 1.70$ 사이에서 변경된다.
- <68> 도 12는 본 발명의 일실시예에 의한 프리즘 시트 중 어느 1 개의 집광부를 도시한 개념도이다. 도 12에는 프리즘 시트(400)의 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)의 사이각에 따라 프리즘 시트(400)의 광입사면(410)에 대하여 직각으로 입사되는 입사광(450)의 출사각이 도시되어 있다.
- <69> 도 12를 참조하면, 공기의 광 굴절률 n_a 는 1이고, 프리즘 시트의 광 굴절률 n_p 는 1.40에서 1.70 사이에서 선택된다.

<70> 이때, 제 1 집광면(442)에 대하여 수직인 법선(Normal, N)과 광입사면(410)에 대하여 90° 의 각도로 입사된 입사광(450)이 이루는 각도를 도 12에 도시된 바와 같이 β° 라 정의하기로 한다.

<71> 또한, 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)이 이루는 사이각을 a° 라 정의하기로 한다. 또한, 법선 N과 제 1 집광면(442)으로부터 출사된 출사광(455)이 이루는 각도를 γ° (gamma)라 정의하기로 한다. 광입사면(410)에 대하여 수직 방향을 기준으로 제 1 집광면(442)으로부터 출사된 광이 이루는 각도를 ${}^{\theta}_{out}$ 이라 정의하기로 한다.

<72> 【수학식 1】 프리즘 입사각(β°) = $90^\circ - \frac{a^\circ}{2}$

<73> 도 12 및 <수학식 1>에서 프리즘 입사각 β° 및 사이각 a° 는 모두 도(degree) 단위이고, 90° 는 라디안(radians) 단위로 $\frac{\pi}{2}$ 이다.

<74> 【수학식 2】 프리즘 출사각(γ°) = $\arcsin\left(\frac{1}{n_p} \times \sin\beta^\circ\right)$

<75> 도 12 및 <수학식 2>에서 프리즘 출사각(γ°)은 도(degree) 단위이고, n_p 는 프리즘 시트(400)의 굴절률이다.

<76> 【수학식 3】 출사각(${}^{\theta}_{out}$) = $90^\circ - \frac{a^\circ}{2} - \gamma^\circ$

<77> 이하, <수학식 1>, <수학식 2> 및 <수학식 3>을 통하여 광 굴절률 1.41~1.49, 광 굴절률 1.51~1.59 및 광 굴절률 1.61~1.69에 대하여 도 11 또는 도 12에 도시된 프리즘 시트(400)의 집광부(440)의 사이각을 79° 에서 140° 까지 증가시켰을 때, 출사광(455)과 수직이 이루는 각도 변화를 설명하기로 한다. 이때, 시야각 및 휘도는 출사광(455) 및 수직이 이루는 각도 및 광 굴절률에 따라서 변경된다.

<78> <표 1>은 도 11 또는 도 12에 도시된 프리즘 시트(400)의 광 굴절률을 1.41~1.49 중 어느 하나, 예를 들어, 1.4를 선택하고, 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)의 사이각을 79°에서 140°까지 변경시키면서 프리즘 시트로부터 출사된 광의 분포를 시뮬레이션한 도표이다.

<79> 【표 1】

프리즘 사이각	프리즘 입사각(β°)	프리즘 출사각(γ°)	수직에 대한 출사각(θ_{out})
시뮬레이션 조건: 프리즘 굴절률(n_p) 1.41~1.49, 일실시예로 1.4			
140°	20°	14.14°	5.86°
130°	25°	17.57°	7.43°
125°	27.5°	19.25°	8.24°
122°	29°	20.26°	8.74°
120°	30°	20.92°	9.07°
117°	31.5°	21.91°	9.58°
115°	32.5°	22.56°	9.93°
111°	34.5°	23.86°	10.63°
110°	35°	24.18°	10.81°
105°	37.5°	25.77°	11.72°
103°	38.5°	26.40°	12.09°
101°	39.5°	27.02°	12.47°
100°	40°	27.33°	12.66°
98°	41°	27.94°	13.05°
97°	41.5°	28.25°	13.25°
96°	42°	28.55°	13.44°
90°	45°	30.33°	14.66°
89°	45.5°	30.63°	14.87°
88°	46°	30.92°	15.08°
85°	47.5°	31.78°	15.72°
80°	50°	33.17°	16.82°
79°	50.5°	33.45°	17.05°

<80> 먼저, <표 1>에서 프리즘 입사각(β°)은 <수학식 1>에서 변수인 사이각(α°)에 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)의 피크 부분의 사이각을 79°에서 140° 중에서 선택된 하나를 대입하여 산출한다.

- <81> 예를 들면, 사이각(α°)이 110° 일 때, 프리즘 입사각(β°)은 $90^\circ - (\frac{110^\circ}{2})$ 에 의하여 35° 이다.
- <82> 이어서, <수학식 2>를 이용하여 광입사면(110)에 수직인 방향을 기준으로 프리즘 시트로부터 출사된 광의 각도인 프리즘 출사각(γ°)이 산출된다.
- <83> 프리즘 출사각(γ°)을 산출하기 위해서, <수학식 2>에 n_p 에 광 굴절률 $1.41 \sim 1.49$ 중 예를 들어, 1.4를 선택하여 대입 및 앞서 산출된 프리즘 입사각(β°)을 대입한다. 예를 들면, 프리즘 출사각(γ°)은 n_p 가 1.4이고, 사이각이 110° 일 경우, $\arcsin(\frac{1}{1.4} \times \sin 35^\circ)$ 이고, 이를 계산하면, 24.18° 이 산출된다. 이때, 계산은 도(degree) 단위로 계산한다.
- <84> <수학식 1>에 의하여 프리즘 입사각(β°) 및 프리즘 출사각(γ°)이 산출되면, 수직에 대한 출사각(θ_{out}°)을 산출할 수 있다. 수직에 대한 출사각(θ_{out}°)은 <수학식 3>에 의하여 산출된다. 예를 들면, 수직에 대한 출사각(θ_{out}°)은 $90^\circ - \frac{110^\circ}{2} - 24.18^\circ$ 에 의하여 약 10.81° 가 된다.
- <85> 이때, 수직에 대한 출사각(θ_{out}°)이 0(zero)에 가까울수록 수직 방향 휘도는 크게 증가되고, 수직에 대한 출사각(θ_{out}°)이 증가할수록 수직 방향 휘도는 감소된다.
- <86> <표 1>을 참조하면, 휘도 분포는 프리즘 시트(400)의 광 굴절률이 $1.41 \sim 1.49$ 사이이고, 프리즘 시트(400)의 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)의 피크 부분의 사이각이 $60^\circ \sim 90^\circ$ 이내에 포함될 경우, 입사광(450)이 프리즘 시트(400)로부터 출사되기 매우 어렵고, 프리즘 시트(400)로부터 출사되어도 수직과 이루는 각도가 매우 커져 정면 시야각 및 정면 휘도가 크게 저하된다.

- <87> 일반적으로, 도광판을 사용하는 액정표시장치는 도광판으로부터 출사된 각이 도광판의 표면에 대하여 경사진 방향으로 출사되기 때문에 프리즘 시트의 2 개의 집광면의 사이각은 90° 에서 최적화된다. 반면, 도광판을 사용하지 않는 액정표시장치는 2 개의 집광면의 사이각이 90° 인 프리즘 시트를 사용할 경우, 오히려 휘도 및 시야각 특성이 크게 저하된다.
- <88> 본 실시예에 의하면, 도광판을 사용하지 않는 액정표시장치에서는 프리즘 시트의 2 개의 집광면의 사이각을 90° 보다 크고 140° 정도가 되도록 함으로써 휘도 및 시야각 특성을 개선할 수 있다. 바람직하게 프리즘 시트의 2 개의 집광면의 사이각을 110° 보다는 크고 140° 이하로 설정함으로써 휘도 및 시야각을 보다 향상시킬 수 있다.
- <89> 한편, 프리즘 시트(400)의 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)의 피크 부분의 사이각이 140° 이상인 구간에서 출사된 광들은 휘도는 증가되지만, 시야각을 크게 감소시킴으로 액정 TV 등에 적용하여 사용하기에는 바람직하지 않다. 따라서, 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)의 피크 부분의 사이각이 140° 이상인 프리즘 시트는 시야각 특성 보다 휘도 특성이 중요한 액정표시장치에 적용하는 것이 바람직하다.
- <90> 프리즘 시트(400)의 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)의 피크 부분의 사이각이 90° 보다는 크고 140° 보다는 작은 구간 중에서도 특히 $90^\circ \sim 120^\circ$ 구간에서는 디스플레이에 필요한 휘도가 보다 많이 증가되고, 정면에서의 시야각 분포도 증가된다.
- <91> <표 2>는 프리즘 시트의 광 굴절률을 $1.51 \sim 1.59$ 중 어느 하나를 선택하고, 도 11 또는 도 12에 도시된 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)이 이루는 사이각을 79° 에서 140° 까지 변경시키면서 프리즘 시트(400)로부터 출사된 광의 분포를 시뮬레이션한 표이다.

<92> 【표 2】

프리즘 사이각	프리즘 입사각(β°)	프리즘 출사각(γ°)	주직에 대한 출사각(θ_{out})
시뮬레이션 조건: 프리즘 굴절률(n_p) 1.51~1.59, 일실시예로 1.5			
140°	20°	13.18°	6.82°
130°	25°	16.36°	8.63°
125°	27.5°	17.93°	9.57°
122°	29°	18.85°	10.14°
120°	30°	19.47°	10.52°
117°	31.5°	20.38°	11.11°
115°	32.5°	20.99°	11.51°
111°	34.5°	22.18°	12.31°
110°	35°	22.48°	12.51°
105°	37.5°	23.94°	13.55°
103°	38.5°	24.52°	13.97°
101°	39.5°	25.09°	14.40°
100°	40°	25.37°	14.62°
98°	41°	25.93°	15.06°
97°	41.5°	26.21°	15.28°
96°	42°	26.49°	15.50°
90°	45°	28.12°	16.87°
89°	45.5°	28.39°	17.10°
88°	46°	28.65°	17.34°
85°	47.5°	29.44°	18.05°
80°	50°	30.71°	19.28°
79°	50.5°	30.96°	19.53°

<93> 먼저, <표 2>에서 프리즘 입사각(β°)은 <수학식 1>에서 변수인 사이각(α°)에 제

1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)의 피크 부분의 사이각을 79°에서 140°중에서 선택된 하나를 대입하여 산출한다.

<94>

예를 들면, 사이각(α°)이 110°일 때, 프리즘 입사각(β°)은 $90^\circ - (\frac{110^\circ}{2})$ 에 의하여 35°이다.

<95>

이어서, <수학식 2>를 이용하여 광입사면(110)에 수직인 방향을 기준으로 프리즘 시트로부터 출사된 광의 각도인 프리즘 출사각(γ°)이 산출된다.

<96> 프리즘 출사각(γ°)을 산출하기 위해서, <수학식 2>에 n_p 에 광 굴절률 1.51~1.59 중 1.5를 선택하여 대입 및 앞서 산출된 프리즘 입사각(β°)을 대입한다. 예를 들면, 프리즘 출사각(γ°)은 n_p 가 1.5이고, 사이각이 110° 일 경우, $\arcsin(\frac{1}{1.5} \times \sin 35^\circ)$ 이고, 이를 계산하면, 22.48° 이 산출된다. 이때, 계산은 도(degree) 단위로 계산한다.

<97> <수학식 1>에 의하여 프리즘 입사각(β°) 및 프리즘 출사각(γ°)이 산출되면, 수직에 대한 출사각(${}^{\theta}_{out}$)을 산출할 수 있다. 수직에 대한 출사각(${}^{\theta}_{out}$)은 <수학식 3>에 의하여 산출된다. 예를 들면, 수직에 대한 출사각(${}^{\theta}_{out}$)은 $90^\circ - \frac{110^\circ}{2} - 22.48^\circ$ 에 의하여 약 12.52° 가 된다.

<98> 이때, 수직에 대한 출사각(${}^{\theta}_{out}$)이 0(zero)에 가까울수록 수직 방향 휘도는 크게 증가되고, 수직에 대한 출사각(${}^{\theta}_{out}$)이 증가할수록 수직 방향 휘도는 감소된다.

<99> <표 2>를 참조하면, 휘도 분포는 프리즘 시트(400)의 광 굴절률이 1.51~1.59 사이이고, 프리즘 시트(400)의 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)의 피크 부분의 사이각이 $60^\circ \sim 90^\circ$ 이내에 포함될 경우, 입사광(450)이 프리즘 시트(400)로부터 출사되기 매우 어렵고, 프리즘 시트(400)로부터 출사되어도 수직과 이루는 각도가 매우 커져 정면 시야각 및 정면 휘도가 크게 저하된다.

<100> 일반적으로, 도광판을 사용하는 액정표시장치는 도광판으로부터 출사된 각이 도광판의 표면에 대하여 경사진 방향으로 출사되기 때문에 프리즘 시트의 2 개의 집광면의 사이각은 90° 에서 최적화된다. 반면, 도광판을 사용하지 않는 액정표시장치는 2 개의 집광면의 사이각이 90° 인 프리즘 시트를 사용할 경우, 오히려 휘도 및 시야각 특성이 크게 저하된다.

- <101> 본 실시예에 의하면, 도광판을 사용하지 않는 액정표시장치에서는 프리즘 시트의 2 개의 집광면의 사이각을 90° 보다 크고 140° 정도가 되도록 함으로써 휘도 및 시야각 특성을 개선할 수 있다. 바람직하게 프리즘 시트의 2 개의 집광면의 사이각을 110° 보다는 크고 140° 이하로 설정함으로써 휘도 및 시야각을 보다 향상시킬 수 있다.
- <102> 한편, 프리즘 시트(400)의 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)의 피크 부분의 사이각이 140° 이상인 구간에서 출사된 광들은 휘도는 증가되지만, 시야각을 크게 감소시킴으로 액정 TV 등에 적용하여 사용하기에는 바람직하지 않다. 따라서, 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)의 피크 부분의 사이각이 140° 이상인 프리즘 시트는 시야각 특성 보다 휘도 특성이 중요한 액정표시장치에 적용하는 것이 바람직하다.
- <103> 프리즘 시트(400)의 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)의 피크 부분의 사이각이 90° 보다는 크고 140° 보다는 작은 구간 중에서도 특히 $90^\circ \sim 120^\circ$ 구간에서는 디스플레이에 필요한 휘도가 보다 많이 증가되고, 정면에서의 시야각 분포도 증가된다.
- <104> <표 3>은 프리즘 시트의 굴절률은 $1.61 \sim 1.69$ 사이에서 선택되고, 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)의 사이각을 79° 에서 140° 까지 변경시키면서 프리즘 시트로부터 출사된 광의 분포를 시뮬레이션한 표이다.
- <105>

【표 3】

프리즘 사이각	프리즘 입사각(β°)	프리즘 출사각(γ°)	수직에 대한 출사각(θ_{out})
시뮬레이션 조건: 프리즘 굴절률(n_p) 1.61~1.69, 일실시예로 1.6			
140°	20°	6.82°	12.34°
130°	25°	8.63°	15.13°
125°	27.5°	9.57°	16.77°
122°	29°	10.14°	17.63°
120°	30°	10.52°	18.21°
117°	31.5°	11.11°	19.06°
115°	32.5°	11.51°	19.62°
111°	34.5°	12.31°	20.73°
110°	35°	12.51°	21.00°
105°	37.5°	13.55°	22.36°
103°	38.5°	13.97°	22.89°
101°	39.5°	14.40°	23.42°
100°	40°	14.62°	23.68°
98°	41°	15.06°	24.20°
97°	41.5°	15.28°	24.46°
96°	42°	15.50°	24.72°
90°	45°	16.87°	26.23°
89°	45.5°	17.10°	26.47°
88°	46°	17.34°	26.71°
85°	47.5°	18.05°	27.44°
80°	50°	19.28°	28.60°
79°	50.5°	19.53°	28.83°

<106> 먼저, <표 3>에서 프리즘 입사각(β°)은 <수학식 1>에서 변수인 사이각(a°)에 제

1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)의 피크 부분의 사이각을 79°에서 140°중에서 선택된 하나를 대입하여 산출한다.

<107>

예를 들면, 사이각(a°)이 110°일 때, 프리즘 입사각(β°)은 $90^\circ - \left(\frac{110^\circ}{2}\right)$ 에 의하여 35°이다.

<108>

이어서, <수학식 2>를 이용하여 광입사면(110)에 수직인 방향을 기준으로 프리즘 시트로부터 출사된 광의 각도인 프리즘 출사각(γ°)이 산출된다.

<109> 프리즘 출사각(γ°)을 산출하기 위해서, <수학식 2>에 n_p 에 광 굴절률 1.61~1.69 중 1.6을 선택하여 대입 및 앞서 산출된 프리즘 입사각(β°)을 대입한다. 예를 들면, 프리즘 출사각(γ)은 n_p 가 1.5이고, 사이각이 110° 일 경우, $\arcsin(\frac{1}{1.6} \times \sin 35^\circ)$ 이고, 이를 계산하면, 21.00° 이 산출된다. 이때, 계산은 도(degree) 단위로 계산한다.

<110> <수학식 1>에 의하여 프리즘 입사각(β°) 및 프리즘 출사각(γ°)이 산출되면, 수직에 대한 출사각(θ_{out})을 산출할 수 있다. 수직에 대한 출사각(θ_{out})은 <수학식 3>에 의하여 산출된다. 예를 들면, 수직에 대한 출사각(θ_{out})은 $90^\circ - \frac{110^\circ}{2} - 21.00^\circ$ 에 의하여 약 14.00° 가 된다.

<111> 이때, 수직에 대한 출사각(θ_{out})이 0(zero)에 가까울수록 수직 방향 회도는 크게 증가되고, 수직에 대한 출사각(θ_{out})이 증가할수록 수직 방향 회도는 감소된다.

<112> <표 3>을 참조하면, 회도 분포는 프리즘 시트(400)의 광 굴절률이 1.61~1.69 사이이고, 프리즘 시트(400)의 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)의 피크 부분의 사이각이 $60^\circ \sim 90^\circ$ 이내에 포함될 경우, 입사광(450)이 프리즘 시트(400)로부터 출사되기 매우 어렵고, 프리즘 시트(400)로부터 출사되어도 수직과 이루는 각도가 매우 커져 정면 시야각 및 정면 회도가 크게 저하된다.

<113> 일반적으로, 도광판을 사용하는 액정표시장치는 도광판으로부터 출사된 각이 도광판의 표면에 대하여 경사진 방향으로 출사되기 때문에 프리즘 시트의 2 개의 집광면의 사이각은 90° 에서 최적화된다. 반면, 도광판을 사용하지 않는 액정표시장치는 2 개의 집광면의 사이각이 90° 인 프리즘 시트를 사용할 경우, 오히려 회도 및 시야각 특성이 크게 저하된다.

- <114> 본 실시예에 의하면, 도광판을 사용하지 않는 액정표시장치에서는 프리즘 시트의 2 개의 집광면의 사이각을 90° 보다 크고 140° 정도가 되도록 함으로써 휘도 및 시야각 특성을 개선할 수 있다. 바람직하게 프리즘 시트의 2 개의 집광면의 사이각을 110° 보다는 크고 140° 이하로 설정함으로써 휘도 및 시야각을 보다 향상시킬 수 있다.
- <115> 한편, 프리즘 시트(400)의 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)의 피크 부분의 사이각이 140° 이상인 구간에서 출사된 광들은 휘도는 증가되지만, 시야각을 크게 감소시킴으로 액정 TV 등에 적용하여 사용하기에는 바람직하지 않다. 따라서, 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)의 피크 부분의 사이각이 140° 이상인 프리즘 시트는 시야각 특성 보다 휘도 특성이 중요한 액정표시장치에 적용하는 것이 바람직하다.
- <116> 프리즘 시트(400)의 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)의 피크 부분의 사이각이 90° 보다는 크고 140° 보다는 작은 구간 중에서도 특히 $90^\circ \sim 120^\circ$ 구간에서는 디스플레이에 필요한 휘도가 보다 많이 증가되고, 정면에서의 시야각 분포도 증가된다.
- <117> 도 13은 본 발명에 의한 프리즘 시트의 피크 부분에 곡률을 형성한 것을 도시한 개념도이다.
- <118> 도 13을 참조하면, 프리즘 시트(400)의 제 1 집광면(445) 및 제 2 집광면(442)이 만나는 피크 부분에는 곡면(444)이 형성된다.
- <119> 곡면(444)은 프리즘 시트(400)로부터 출사되는 광의 휘도 분포를 보다 균일하게 형성한다.
- <120> 이때, 곡면(444)의 투영 길이 W1은 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)의 전체 투영 길이 W2 의 5% ~ 20% 이내가 되도록 하는 것이 바람직하다.

- <121> 도 14는 본 발명에 의한 프리즘 시트의 후면에 베이스 필름을 형성한 것을 도시한 개념도이다.
- <122> 도 14를 참조하면, 프리즘 시트(400)는 1. 40 내지 1.70 사이의 광 굴절률을 갖는 물질로 제작하는 것이 바람직하지만, 이와 다르게 프리즘 시트(400)의 후면에 투명하면서 프리즘 시트(400)와 유사한 광 굴절률을 갖는 베이스 필름(460)을 형성하여도 무방하다.
- <123> 이와 같은 구성을 갖는 프리즘 시트(400)는 폴리카보네이트(polycarbonate), 폴리에스터(polyester), 폴리에틸렌테레프탈레이트(polyethyleneterphthalate, PET) 등의 재질 또는 이들을 혼합한 재질로 이루어질 수 있다.
- <124> 이하, 이와 같은 구성을 갖는 프리즘 시트를 제조하는 과정을 첨부된 도면을 참조하여 설명하기로 한다.
- <125> 도 15는 본 발명의 일실시예에 의해 프리즘 시트를 제조하는 첫 번째 과정을 도시한 개념도이다.
- <126> 도 15를 참조하면, 먼저, 베이스 몸체(460)에는 외부에서 가해진 자극에 의하여 경화되는 조건성 경화 물질을 포함하는 유동성 광 굴절 물질(443)이 박막 형태로 도포된다. 이하, 베이스 몸체(460)에 도포된 광 굴절 물질을 광 굴절 박막이라 칭하기로 하며, 도면부호 443을 부여하기로 한다.
- <127> 이때, 조건성 경화 물질은 자외선에 의하여 경화되는 자외선 경화 물질을 사용하는 것이 바람직하다. 유동성 광 굴절 물질은 폴리카보네이트(polycarbonate), 폴리에스터(polyester), 폴리에틸렌테레프탈레이트(polyethyleneterphthalate) 등의 재질 또는 이

들을 혼합한 재질로 이루어진다. 이때, 광 굴절 물질의 광 굴절률은 1.40 ~ 1.70 사이에서 선택하는 하는 것이 바람직하다.

<128> 도 16은 광 굴절 박막에 집광부를 형성하는 과정을 도시한 개념도이다.

<129> 도 16을 참조하면, 광 굴절 박막(443)의 표면은 도 11에 도시된 집광부의 형상과 반대 형상의 패턴(510)이 표면에 형성된 원통형 스템퍼(515)에 의하여 가압 된다. 이로 인해, 광 굴절 박막(443)의 표면에는 제 1 길이를 갖는 제 1 구간에서는 경사지고 제 1 높이를 갖는 제 1 집광면(442), 제 1 집광면(442)과 연결되며 제 1 구간으로부터 제 1 길이만큼 연장되고 역경사진 제 2 집광면(445)이 형성된다. 원통형 스템퍼(515)는 광 굴절 박막(443)의 표면을 회전하면서 가압 하여 광 굴절 박막(443)의 표면에는 집광부(440)가 연속적으로 형성된다.

<130> 원통형 스템퍼(515)에 의하여 가공된 집광부(440)에는 다시 자외선 주사 장치(530)에 의하여 자외선(535)이 주사된다. 자외선(535)에 의하여 집광부(440)에 포함된 자외선 경화 물질은 경화되어 도 11에 도시된 바와 같은 프리즘 시트(400)가 제작된다.

<131> 이때, 프리즘 시트(400)의 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)의 사이각은 둔각이며, 바람직하게 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)의 사이각은 90° 보다는 크고 140° 보다는 작은 각을 갖는다.

<132> 도 17은 본 발명의 일실시예에 의한 프리즘 시트를 이용한 액정표시장치가 도시되어 있다.

<133> 도 17을 참조하면, 액정표시장치(700)는 전체적으로 보아, 램프 어셈블리(710), 확산판(720), 프리즘 시트(400) 및 액정표시패널 어셈블리(730)로 구성된다.

- <134> 램프 어셈블리(710)는 광을 발생시키는 적어도 1 개의 램프(714)로 구성된다. 램프 어셈블리(710)는 복수개의 램프로 구성하는 것이 바람직하며, 각 램프(714)들은 병렬 배치된다.
- <135> 이와 같은 구성을 갖는 램프 어셈블리(710)에서 발생한 광은 램프(714)의 사이가 이격 되어 있어 불균일한 휘도를 갖는다. 구체적으로, 휘도는 램프(714)에 가까이 접근 할수록 높으며, 램프(714)와 램프(714)의 사이에서는 상대적으로 낮은 휘도를 갖는다.
- <136> 이에도 불구하고 램프(714)들의 상부에서 균일한 휘도를 갖도록 하기 위해, 램프 어셈블리(710)의 상부에는 확산판(720)이 설치된다.
- <137> 확산판(720)은 램프 어셈블리(710)에서 발생한 광을 확산 및 확산판(720)에 대하여 수직에 가까운 방향을 갖도록 광의 경로를 변경시킨다.
- <138> 확산판(720)의 상부에는 확산판(720)에서 발생한 광을 집광하기 위한 프리즘 시트(400)가 설치된다.
- <139> 프리즘 시트(400) 및 이의 제조 방법은 앞서 도 9 이하의 도면을 참조하여, 상세하게 설명하였음으로 그 중복된 설명은 생략하기로 한다. 이하, 프리즘 시트(400)와 관련 한 부분에 대해서는 앞서 설명한 바와 동일한 명칭 및 도면부호를 사용하기로 한다.
- <140> 프리즘 시트(400)의 광입사면(410)으로 입사되는 광은 대부분이 확산판(720)에 대하여 직각에 가까운 광학 분포를 갖는다. 프리즘 시트(400)는 집광부(440)의 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)이 이루는 사이각이 둔각, 바람직하게 90° 보다는 크고 140° 보다는 작게 구성되어 확산판(720)으로부터 출사된 광의 대부분을 집광 하여 출사한다.

이와 다르게 프리즘 시트(400)는 집광부(440)의 제 1 집광면(442) 및 제 2 집광면(445)이 이루는 사이각이 바람직하게 110° 보다는 크고 140° 보다는 작게 구성될 수 있다.

<141> 도 18은 프리즘 시트로부터 출사된 광의 시야각을 정면 부분에서 측정한 그래프이다.

<142> 도 18을 참조하면, 직하형 액정표시장치에서 집광부(440)의 사이각을 조절함으로써, 종래 도 7 또는 도 8에 도시된 바와 같이 프리즘 시트로부터 프리즘 시트(400)에서 출사한 광의 휘도는 향상되며, 시야각 또한 개선된다.

<143> 액정표시패널(700)은 프리즘 시트(400)로부터 출사된 광을 영상이 포함된 이미지광으로 변경한다. 이때, 액정표시패널(700)로 입사되는 광은 액정표시패널(700)에 대하여 직각에 가까운 광이 입사되기 때문에 정면 시야각은 뛰어나며, 휘도가 크게 증가하여 고 품질 디스플레이를 수행하게 된다.

【발명의 효과】

<144> 이상에서 상세하게 설명한 바에 의하면, 프리즘 시트에 형성된 집광부의 사이각 및 사이각에 따라 광 굴절률을 변경하여, 보다 높은 휘도 및 보다 향상된 시야각으로 영상을 디스플레이 할 수 있도록 하는 효과를 갖는다.

<145> 앞서 설명한 본 발명의 상세한 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술분야에 통상의 지식을 갖는 자라면 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나

1020030040550

출력 일자: 2003/7/16

지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

광이 입사되는 광입사면, 상기 광입사면과 마주보며 제 1 구간에서는 경사진 제 1 집광면, 상기 제 1 집광면과 연결되며 상기 제 1 구간과 연결된 제 2 구간에서는 역경사진 제 2 집광면을 포함하는 집광부가 반복하여 형성된 광출사면, 상기 광출사면과 상기 광입사면을 연결하는 측면을 포함하며, 상기 집광부의 상기 제 1 집광면 및 제 2 집광면이 이루는 사이각은 둔각인 것을 특징으로 하는 프리즘 시트.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 광입사면에 대하여 실질적으로 직각에 가까운 각도로 입사되는 상기 광을 투과시키기 위해, 상기 사이각은 90° 보다는 크고 140° 보다는 작으며, 상기 사이각의 크기에 비례하여 상기 집광부의 광 굴절률은 증가되는 것을 특징으로 하는 프리즘 시트.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서, 상기 집광부의 상기 광 굴절률은 1.4 ~ 1.7인 것을 특징으로 하는 프리즘 시트.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서, 상기 광입사면에 대하여 실질적으로 직각에 가까운 각도로 입사되는 상기 광을 투과하고, 휘도를 보다 향상시키기 위해, 상기 사이각은 90° 보다는 크고 140° 이하이고, 상기 집광부의 상기 광 굴절률은 1.41 ~ 1.49인 것을 특징으로 하는 프리즘 시트.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서, 상기 광입사면에 대하여 실질적으로 직각에 가까운 각도로 입사되는 상기 광을 투과시키기 위해, 상기 사이각은 90° 보다는 크고 140° 이하이고, 상기 광 굴절률은 $1.50 \sim 1.59$ 사이인 것을 특징으로 하는 프리즘 시트.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서, 상기 광입사면에 대하여 실질적으로 직각에 가까운 각도로 입사되는 상기 광을 투과시키기 위해, 상기 사이각은 90° 보다는 크고 140° 이하이고, 상기 광 굴절률은 $1.60 \sim 1.70$ 인 것을 특징으로 하는 프리즘 시트.

【청구항 7】

제 1 항에 있어서, 상기 광입사면에 대하여 실질적으로 직각에 가까운 각도로 입사되는 상기 광을 투과시키기 위해, 상기 사이각은 110° 보다는 크고 140° 보다는 작으며, 상기 사이각의 크기에 비례하여 상기 집광부의 광 굴절률은 증가되는 것을 특징으로 하는 프리즘 시트.

【청구항 8】

제 1 항에 있어서, 상기 광입사면에는 상기 집광부와 동일한 광 굴절률을 갖는 베이스 몸체가 더 배치되는 것을 특징으로 하는 프리즘 시트.

【청구항 9】

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 집광면 및 상기 제 2 집광면의 경계는 곡면 가공된 것을 특징으로 하는 프리즘 시트.

【청구항 10】

제 9 항에 있어서, 상기 곡면 가공된 길이는 상기 집광부의 바닥면 폭에 대하여 5% ~ 20% 인 것을 특징으로 하는 프리즘 시트.

【청구항 11】

제 1 항에 있어서, 상기 집광부는 폴리카보네이트(polycarbonate), 폴리에스터(polyester), 폴리에틸렌테레프탈레이트(polyethyleneterphthalate)로 구성된 그룹으로 부터 선택된 재질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 프리즘 시트.

【청구항 12】

외부에서 가해진 자극에 의하여 경화되는 조건성 경화 물질을 포함하는 유동성 광 굴절 물질을 박막 형태로 가공하는 단계;

상기 박막에, 제 1 구간에서는 경사진 제 1 집광면, 상기 제 1 구간과 연결된 제 2 구간에서는 역경사진 제 2 집광면이 반복하여 형성되고, 상기 제 1 집광면 및 제 2 집광면의 사이각은 둔각인 집광부를 형성하는 단계; 및

상기 조건성 경화 물질을 경화시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 프리즘 시트의 제조 방법.

【청구항 13】

제 12 항에 있어서, 상기 집광부를 형성하는 단계는 상기 사이각을 90° 보다는 크고 140° 이하로 형성하는 것을 특징으로 하는 프리즘 시트의 제조 방법.

【청구항 14】

제 12 항에 있어서, 상기 집광부를 형성하는 단계는 상기 사이각을 110° 보다는 크고 140° 이하로 형성하는 것을 특징으로 하는 프리즘 시트의 제조 방법.

【청구항 15】

제 12 항에 있어서, 상기 조건성 경화 물질을 포함하는 상기 유동성 광 굴절 물질을 박막 형태로 가공하는 단계 이전에는 상기 유동성 광 굴절 물질의 상기 광 굴절률을 $1.4 \sim 1.7$ 사이에서 조절하는 것을 특징으로 하는 프리즘 시트의 제조 방법.

【청구항 16】

제 12 항에 있어서, 상기 집광부를 형성하는 단계는 상기 사이각을 90° 보다는 크고 120° 보다는 작게 형성하는 것을 특징으로 하는 프리즘 시트의 제조 방법.

【청구항 17】

제 1 광을 발생하는 적어도 1 개의 램프가 병렬 배치된 램프 어셈블리; 상기 제 1 광을 공급받아 확산된 제 2 광을 출사하는 확산 부재; 상기 확산 부재의 상부에 배치되어 상기 제 2 광이 입사되는 광입사면, 상기 제 2 광 중 상기 광입사면에 대하여 실질적으로 직각에 가까운 제 3 광을 집광 하여 출사하기 위하여 제 1 구간에서는 경사면을 갖는 제 1 집광면, 상기 제 1 집광면과 연결되며 상기 제 1 구간과 연결된 제 2 구간에서는 역경사면을 갖는 제 2 집광면을 포함하는 집광부가 반복하여 형성되며 상기 제 1 집광면 및 제 2 집광면이 이루는 사이각이 둔각인 광출사면 및 상기 광출사면 및 광입사면을 연결하는 측면을 포함하는 프리즘 시트; 및

상기 광출사면으로부터 출사된 제 4 광을 정보가 포함된 제 5 광으로 변환하는 액정표시패널을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 18】

제 17 항에 있어서, 상기 사이각은 90° 보다는 크고 140° 이하인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 19】

제 17 항에 있어서, 상기 사이각은 90° 보다는 크고 120° 이하인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 20】

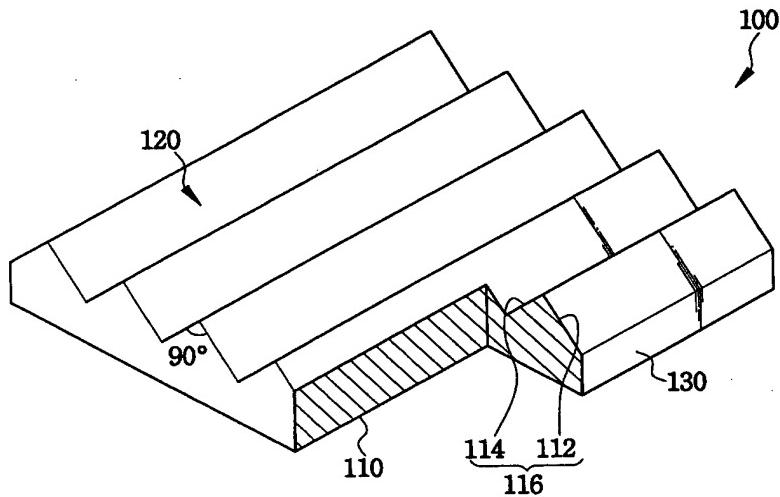
제 17 항에 있어서, 상기 사이각은 110° 보다는 크고 140° 이하인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

1020030040550

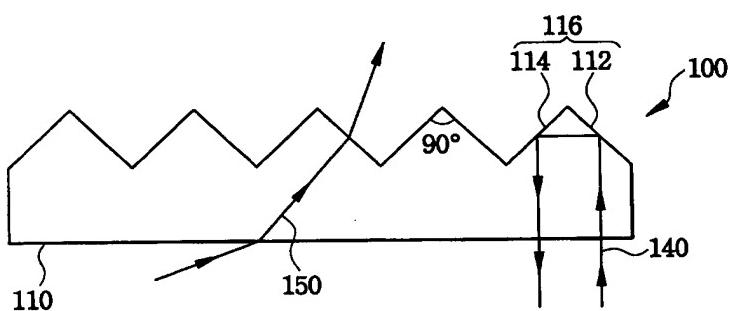
출력 일자: 2003/7/16

【도면】

【도 1】



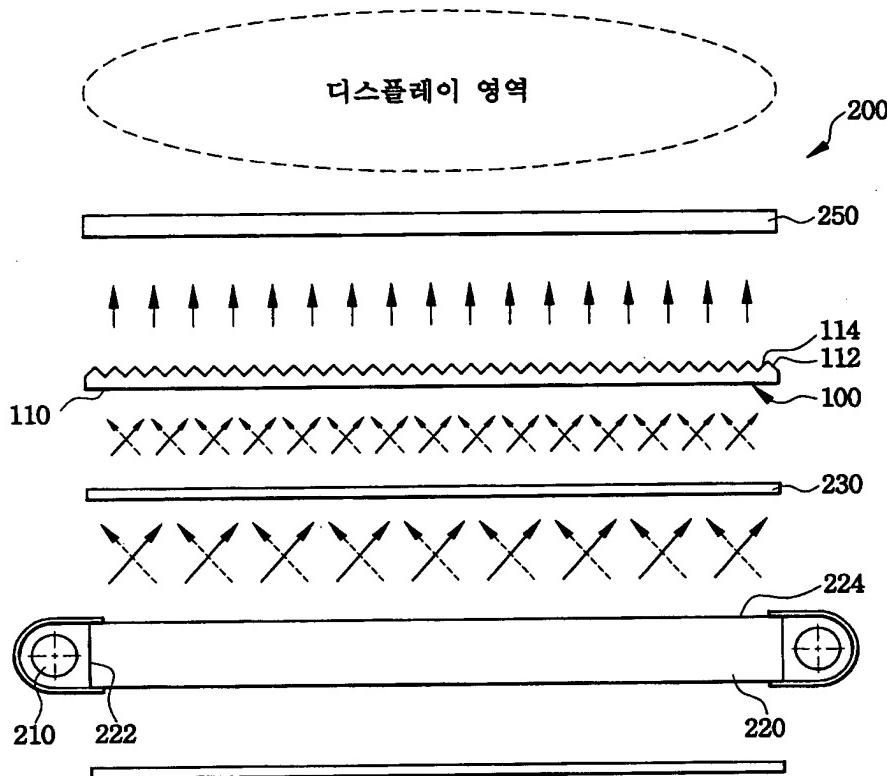
【도 2】



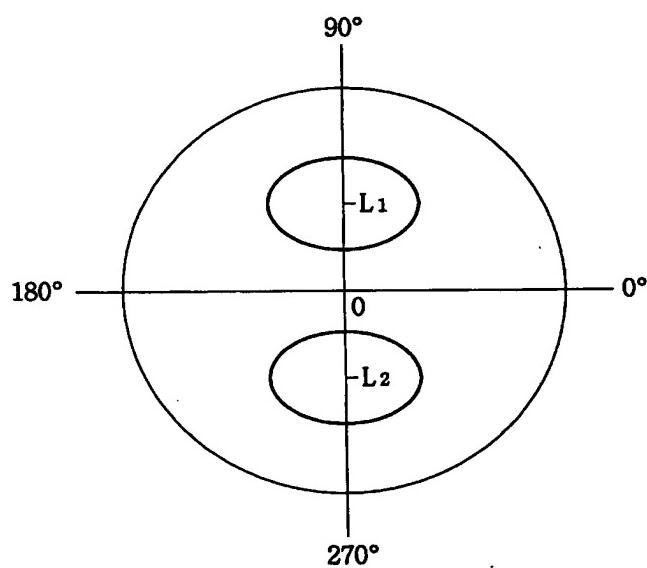
1020030040550

출력 일자: 2003/7/16

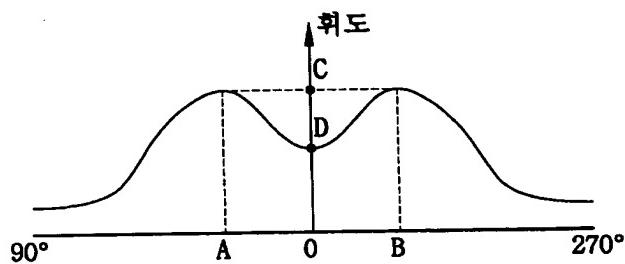
【도 3】



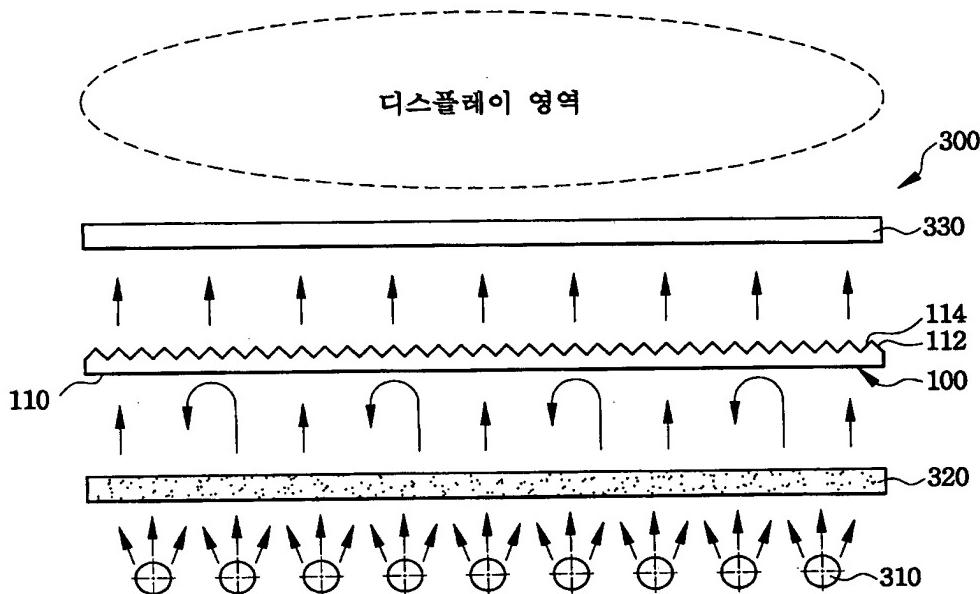
【도 4】



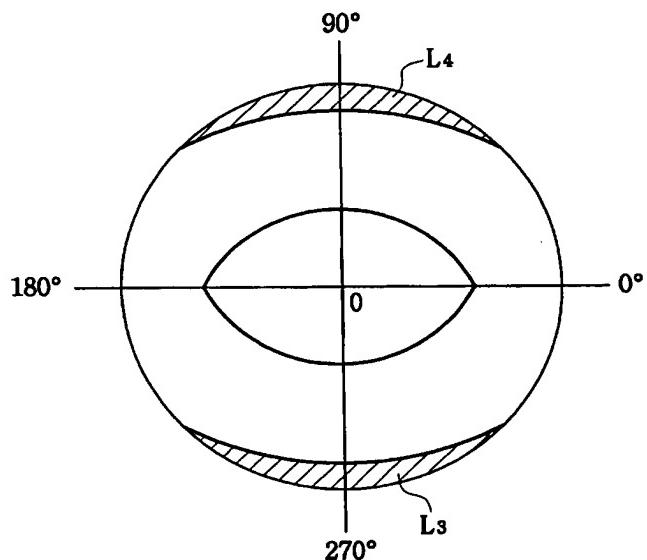
【도 5】



【도 6】



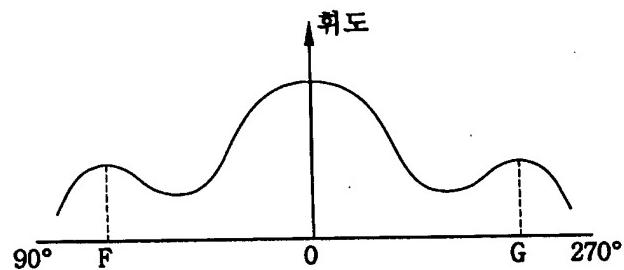
【도 7】



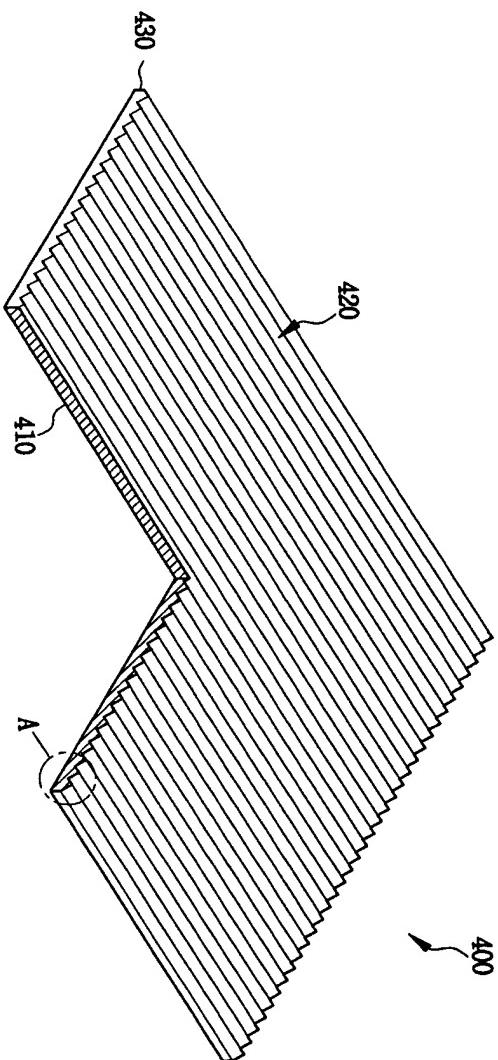
1020030040550

출력 일자: 2003/7/16

【도 8】



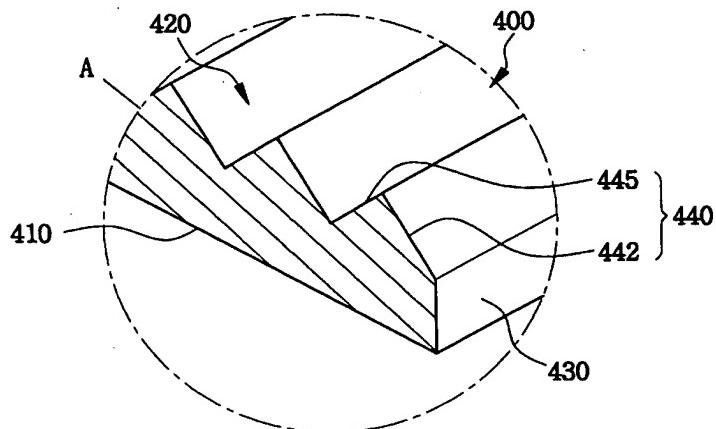
【도 9】



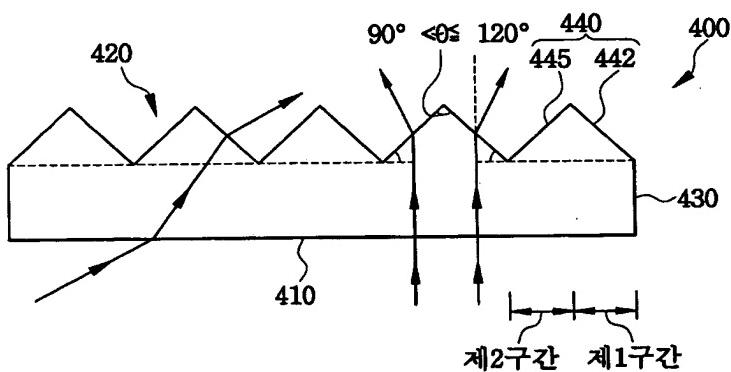
1020030040550

출력 일자: 2003/7/16

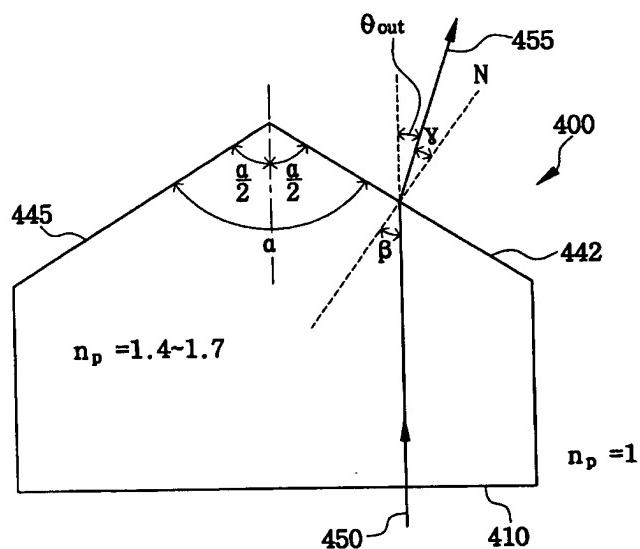
【도 10】



【도 11】



【도 12】

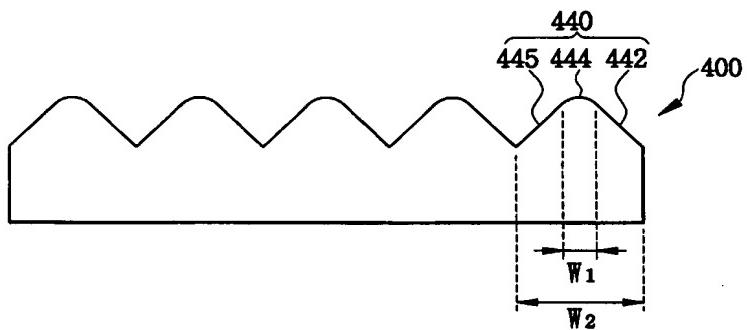




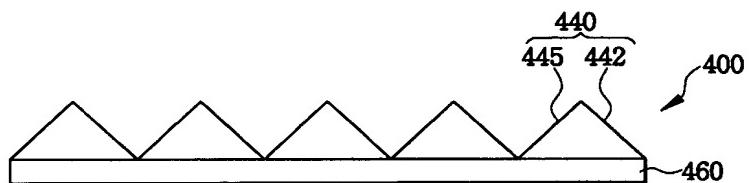
1020030040550

출력 일자: 2003/7/16

【도 13】



【도 14】

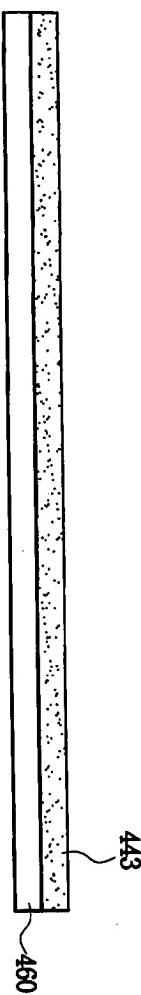




1020030040550

출력 일자: 2003/7/16

【도 15】

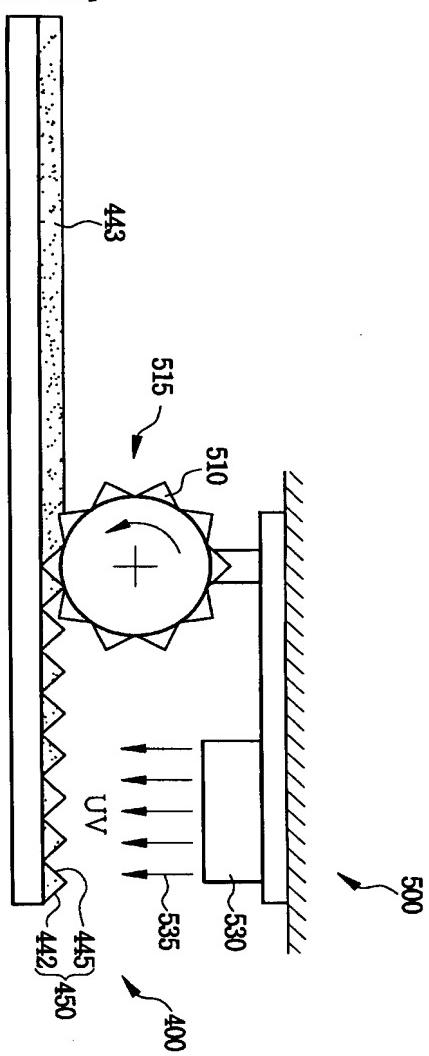




1020030040550

출력 일자: 2003/7/16

【도 16】

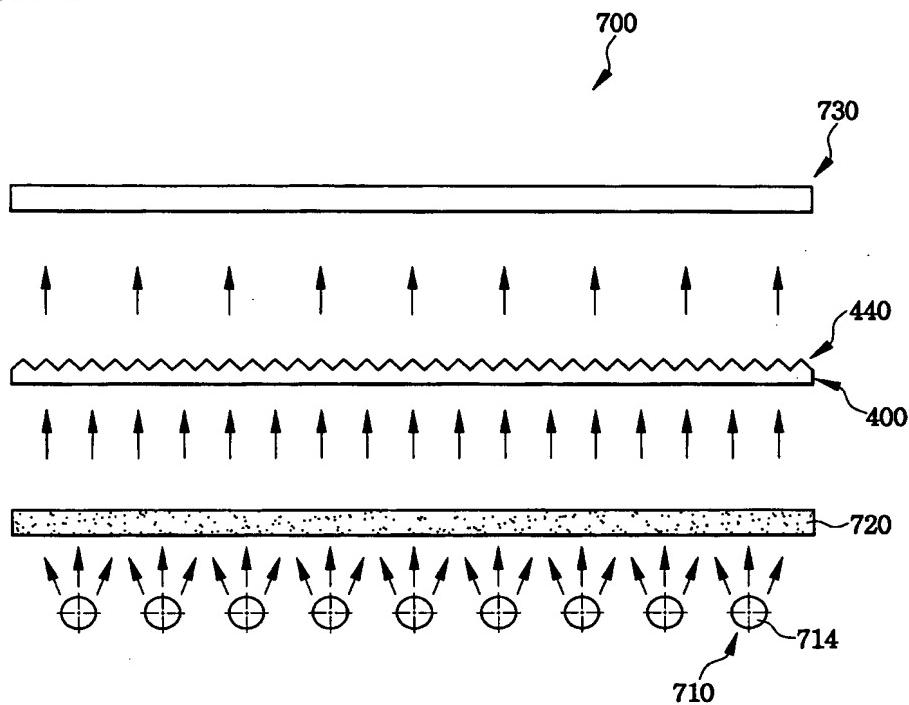




1020030040550

출력 일자: 2003/7/16

【도 17】



【도 18】

